

TINGKAT OKSIDASI LEMAK DAN KUALITAS PROTEIN IKAN MANYUNG (*Arius thalassinus*) ASAP DENGAN METODE PENGASAPAN BERBEDA SELAMA PENYIMPANAN

Nusaibah¹, Fronthea Swastawati², Laras Rianingsih²

¹Mahasiswa ²Staf Pengajar Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang Jl. Prof. Soedarto,SH, Semarang

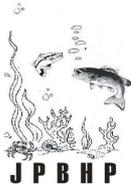
ABSTRAK

Asap dapat berfungsi sebagai antioksidan, namun efek pengasapan juga dapat merusak kualitas protein ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat oksidasi lemak dan kualitas protein ikan manyung asap dengan metode (M) pengasapan berbeda (tungku (T) dan asap cair (AC)) selama penyimpanan. Penelitian ini telah dilakukan dengan mengetahui tingkat oksidasi lemak dan kualitas protein pada ikan manyung asap dengan metode pengasapan yang berbeda (tungku dan asap cair) selama penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan metode pengasapan selama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat oksidasi lemak dan kualitas protein. Nilai organoleptik MT yang masih sesuai standar adalah $H_2T: 7,185 < \mu < 7,475$ dan MAC adalah $H_2AC: 7,432 < \mu < 7,708$. Nilai PV (ml Eq/Kg) MT terbaik diraih pada hari ke-4 dan 6, $H_4T: 16,5 \pm 1,41$ $H_6T: 16,5 \pm 1,41$ dan MAC terbaik pada hari ke-4 $H_4AC: 12,5 \pm 1,41$. TBA MT dan MAC terbaik pada hari ke-0 $H_0T: 2,87 \pm 0,04$ dan $H_0AC: 0,45 \pm 0,50$. Kadar protein MT dan MAC terbaik pada hari ke-0 $H_0T: 31,72 \pm 1,18$ dan $H_0AC: 33,24 \pm 0,83$. TVBN MT dan MAC terbaik diraih pada hari ke-0 $H_0T: 51,7 \pm 0,69$ dan $H_0AC: 46,21 \pm 0,79$. PLG MT dan MAC terbaik diraih pada hari ke-0 $H_0T: 22,56 \pm 0,96$ dan $H_0AC: 23,4 \pm 1,06$. Available lysine MT terbaik pada hari ke-4 $0,208 \pm 0,00$ dan MAC terbaik pada hari ke-0 $H_0T: 0,262 \pm 0,00$. Kedua metode dapat memperlambat oksidasi lemak dan mempertahankan kualitas protein ikan manyung asap selama penyimpanan 6 hari. Asap cair menunjukkan hasil lebih baik dalam memperlambat oksidasi lemak dan mempertahankan kualitas protein.

Kata kunci : Pengasapan, Ikan Manyung, Oksidasi lemak, Kualitas protein

ABSTRACT

Smoke can be functioned as antioxidant, but the effect of smoking can damage the quality of the fish protein as well. This research was aimed to investigate the level of lipid oxidation and the protein quality of smoked giant catfish using a different smoking method (M) (hearth (T) and liquid smoke (AC)) during the storage process. As the result of this research showed that the difference of smoking method during the storage provided a real influence ($P < 0,05$) towards the lipid oxidation level and protein quality. Organoleptic value of MT was still appropriately standard, which was $H_2T: 7,185 < \mu < 7,475$. MAC was $H_2AC: 7,432 < \mu < 7,708$. The best value of PV (ml Eq/Kg) MT was reached on the fourth and sixth day, $H_4T: 16,5 \pm 1,41$ $H_6T: 16,5 \pm 1,41$ and MAC on fourth day was $H_4AC: 12,5 \pm 1,41$. The best value of TBA for MT and MAC was on the day zero $H_0T: 2,87 \pm 0,04$ and $H_0AC: 0,45 \pm 0,50$. The best value of protein content from MT and MAC was on the day zero $H_0T: 31,72 \pm 1,18$ and $H_0AC: 33,24 \pm 0,83$. The best value of TVBN in MT and MAC was reached on the day zero $H_0T: 51,7 \pm 0,69$ and $H_0AC: 46,21 \pm 0,79$. The best PLG test result of MT and MAC was reached on the day zero $H_0T: 22,56 \pm 0,96$ and $H_0AC: 23,4 \pm 1,06$. The best result of available lysine of MT was on the fourth day $0,208 \pm 0,00$ and the best MAC was on the zero day $H_0T: 0,262 \pm 0,00$. The two methods can be slowing down the lipid oxidation and keeping the protein quality of smoked giant catfish stable during six days of storage. Liquid smoke is proved to slow down the fat oxidation more and maintain the quality of protein.



Keywords : Smoking, Giant Catfish, Lipid Oxidation, Protein Quality

PENDAHULUAN

Pengasapan merupakan salah satu teknik pengawetan ikan yang sudah lama dilakukan oleh para pengolah ikan. Tujuan dari pengasapan selain untuk memperpanjang masa simpan juga untuk mendapatkan warna dan cita rasa yang spesifik. Ikan asap hasil pengasapan tradisional diminati oleh masyarakat karena aroma, warna dan cita rasa yang khas. Kristinsson *et al.*, (2008) menyatakan bahwa pengasapan dapat memberikan kandungan komponen aromatik pada bahan pangan yang memiliki kandungan protein yang tinggi. Komponen aromatik tersebut memberikan rasa dan warna pada produk akhir, selain itu juga berperan sebagai bakteriostatik dan antioksidan.

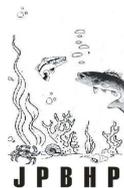
Pengasapan umumnya masih menggunakan tungku tradisional yang mempunyai beberapa kelemahan antara lain kesulitan dalam mengatur flavor dan konsentrasi konstituen asap yang diinginkan, waktu dan suhu yang optimal tidak dapat dipertahankan sama sehingga produk yang dihasilkan tidak seragam, kemungkinan terbentuk senyawa hidrokarbon aromatik polisiklik (benzopiren) yang bersifat karsinogenik. Sehingga dalam dekade terakhir, pengasapan tradisional sudah banyak diganti dengan menggunakan *smoke flavourings* atau asap cair.

Asap cair mempunyai banyak kelebihan diantaranya lebih murah dan efek toksik yang sangat sedikit pada lingkungan (Underwood dan Shoop, 2007). Selain itu, dapat mengatur flavor produk yang diinginkan dan mengurangi komponen asap yang berbahaya. Guillen *et al.*, (2001) menyatakan bahwa asap cair ini juga mengandung komponen yang berasal dari degradasi termal lignin, seperti fenol, guaiacol dan turunannya, *syringol* dan turunannya, serta *alkyl aryl*. Lebih lanjut disebutkan bahwa fenol merupakan komponen dengan proporsi paling tinggi yaitu sebesar 14.87%. Fenol tersebut merupakan senyawa yang berperan dalam mencegah oksidasi lemak (antioksidan).

Ikan manyung sebagaimana produk perikanan yang lain banyak mengandung asam lemak tak jenuh. Menurut Adawyah (2007), jenis-jenis asam lemak yang terdapat pada daging ikan lebih banyak daripada asam lemak yang terdapat pada daging hewan darat. Lemak daging ikan mengandung asam-asam lemak tidak jenuh dengan panjang rantai C₁₄ – C₂₂ dan asam-asam lemak tidak jenuh dengan jumlah ikatan 1–6. Scrimgeour (2005) menyebutkan bahwa adanya asam lemak tak jenuh menyebabkan lemak pada ikan mudah teroksidasi. Lebih lanjut Min dan Boff (2002) menyebutkan bahwa proses oksidasi dapat menyebabkan flavor dan rasa yang tidak disukai serta penurunan nilai gizi.

Ikan merupakan bahan pangan yang mudah mengalami oksidasi lemak. Oksidasi lemak ini yang akan mempengaruhi daya simpan ikan tersebut. Asap mengandung fenol yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Menurut Kolodziejska *et al.*, (2004), dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa oksidasi lemak dalam produk asap mempunyai tingkat lebih rendah jika dibandingkan produk yang tidak diasap.

Disamping dapat mencegah oksidasi lemak, asap juga diduga mempengaruhi kualitas protein ikan. Lund dan Nielsen (2001) menyelidiki adanya perubahan asam amino bebas dan komposisi myofibril protein setelah pengasapan. Menurut Sikorski (2004), proses pengasapan dapat menyebabkan penurunan daya cerna dan nilai biologis protein ikan. Efeknya tergantung pada suhu dan lama pemanasan, pemanasan berkepanjangan pada suhu tinggi dapat menyebabkan hilangnya beberapa asam amino yang mengandung sulfur dan residu lisin dalam protein. Hal ini juga dapat menghasilkan senyawa berbahaya, termasuk sejumlah mutagen dan amina heterosiklik karsinogenik.



Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode pengasapan antara pengasapan dengan tungku dengan menggunakan asap cair terhadap oksidasi lemak serta kualitas protein dari ikan asap tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) dan tempurung kelapa yang didapatkan di Sentra Pengasapan Wonosari, Demak. Asap cair tempurung kelapa didapatkan dari Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Undip

Pembuatan Ikan Manyung asap metode asap cair mengacu pada Swastawati (2012). Sedangkan pembuatan ikan manyung asap metode tungku mengikuti proses di Sentra pengasapan Wonosari dengan menggunakan suhu diatas 80°C selama \pm 30 menit. Sampel ikan manyung asap tungku dan asap cair disimpan dalam suhu ruang selama 0-6 hari. Pengujian dilakukan pada penyimpanan hari ke 0, 2, 4 dan 6.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian terapan atau *applied research*, dengan rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan *split plot in time*. Parameter yang diamati adalah organoleptik ikan manyung segar yang mengacu pada SNI No. 01-2346-2009, ikan manyung asap mengacu SNI 2725.1.2009. Uji PV mengacu SNI 01-2347-1991, uji TBA mengacu Sudarmadji *et al.*, 2003, uji TVBN mengacu pada Apriyantono, 1989, uji kadar protein mengacu pada AOAC, 2005. Sedangkan uji protein larut garam (PLG) mengacu pada Wahyuni, 1992 dan lisin mengacu pada AOAC, 1990. Secara rinci rancangan percobaan penelitian tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Matriks rancangan percobaan penelitian

Parameter	Ulangan	Metode Tungku (MT)				Metode Asap Cair (MAC)			
		H ₀	H ₂	H ₄	H ₆	H ₀	H ₂	H ₄	H ₆
Organoleptik	30	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
PV	1	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
	2	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
TBA	1	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
	2	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
Kadar Protein	1	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
	2	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
PLG	1	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
	2	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
TVBN	1	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
	2	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
Lisin	1	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC
	2	H ₀ T	H ₂ T	H ₄ T	H ₆ T	H ₀ AC	H ₂ AC	H ₄ AC	H ₆ AC

Keterangan:

MT = Ikan manyung asap dengan metode pengasapan tungku

MAC = Ikan manyung asap dengan metode asap cair

H₀ = Hari penyimpanan ke-0

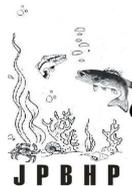
H₂ = Hari penyimpanan ke-2

H₄ = Hari penyimpanan ke-4

H₆ = Hari penyimpanan ke-6

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

*Penulis Penanggungjawab



H0 : Perbedaan metode pengasapan (tungku dan asap cair) tidak memberikan pengaruh terhadap oksidasi lemak dan kualitas protein ikan manyung asap.

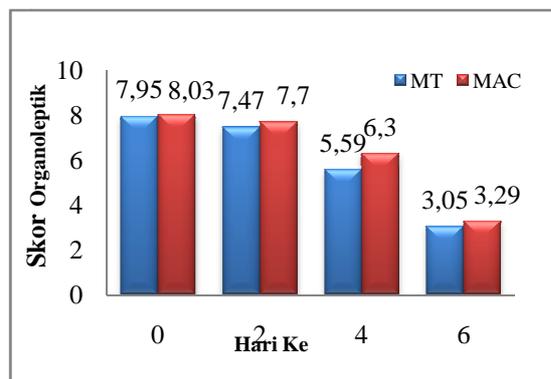
H1 : Perbedaan metode pengasapan (tungku dan asap cair) memberikan pengaruh terhadap oksidasi lemak dan kualitas protein ikan manyung asap.

Data hasil pengamatan uji PV, TBA, TVBN, kadar protein, PLG dan kandungan lisin yang diperoleh dianalisis kenormalan, kehomogenan serta sidik ragam *analysis of variance* (ANOVA) menggunakan SPSS 16 dengan ($P < 0.05$). Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2013. Penelitian untuk pembuatan ikan manyung asap dilakukan di Sentra Pengasapan Ikan Wonosari, Demak. Pengujian PV dan TBA dilakukan di Laboratorium Analisa Teknologi Hasil Perikanan UNDIP. Uji TVBN, Kadar Protein dan Protein Larut Garam dilakukan di Laboratorium Wahana, Semarang. Pengujian kandungan asam amino lisin dilakukan di Laboratorium Chemmix Pratama, Bantul, Jogjakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Nilai organoleptik Ikan Manyung (*Arius thalassinius*) Asap

Penilaian berdasarkan *score sheet* organoleptik ikan asap SNI 01-2725-2009 (BSN, 2009). Parameter yang diuji meliputi kenampakan, bau, rasa, tekstur, jamur dan lendir. Hasil uji organoleptik ikan manyung asap selama penyimpanan tersaji pada Gambar 2.



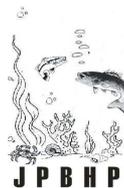
Gambar 1. Nilai Organoleptik Ikan Manyung Asap

Standar mutu ikan asap SNI 01-2725-2009 menyatakan bahwa angka minimal organoleptik ikan asap yang layak dikonsumsi adalah 7, sehingga dapat disimpulkan bahwa ikan manyung asap metode tungku dan asap cair layak dikonsumsi hingga hari ke-2 penyimpanan. Pada grafik terlihat bahwa nilai organoleptik ikan manyung asap metode asap cair lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode tungku.

B. PV

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan metode pengasapan (tungku dan asap cair) selama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) serta terdapat interaksi antara kedua perlakuan tersebut terhadap pembentukan bilangan peroksida ikan manyung asap.

Pembentukan bilangan peroksida pada ikan manyung asap metode asap cair relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan metode tungku. Hal ini disebabkan karena metode



asap cair yang lebih efektif meresap ke dalam produk dan efektifitas sifat antioksidan asap cair. Pada metode asap cair, ikan direndam selama 30 menit dengan konsentrasi asap cair 5%, sehingga asap lebih meresap dan lebih banyak menempel di permukaan ikan. Hal ini berbeda dengan pengasapan tradisional yang hanya diasap selama ± 15 menit dengan suhu diatas 80°C , sehingga asap banyak terbuang di udara dan hanya menempel pada permukaan ikan saja. Menurut Kramlich *et al.*, (1982), pengasapan dengan suhu tinggi akan menghasilkan produk matang dalam waktu yang lebih singkat, sehingga penetrasi dari asap lebih sedikit dan produk yang dihasilkan bersifat kurang awet. Menurut

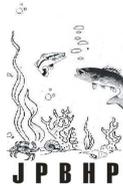
Pada pengasapan metode tungku suhu pengolahan yang digunakan langsung tinggi yaitu diatas 80°C , sedangkan pada metode pengasapan menggunakan asap cair suhu yang digunakan bertahap yaitu $50-80^{\circ}\text{C}$, sehingga terjadi perbedaan yang nyata pada nilai PV kedua metode. Bligh *et al.* (1989) menyatakan bahwa pada pengasapan panas, suhu awal pengasapan sebaiknya rendah karena jika pengasapan langsung dilakukan pada suhu tinggi maka lapisan air pada permukaan bahan akan cepat menguap dan produk akan cepat matang, proses ini menghambat penempelan asap, sehingga efektifitas antioksidan asap kurang optimal. Selain itu suhu yang tinggi dapat mempercepat oksidasi lemak pada ikan. Menurut Swastawati *et al.* (2010), tingkat oksidasi lemak meningkat secara signifikan pada peningkatan suhu dan tergantung pada jumlah dan jenis oksigen yang ada. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Kolarowska (2003) bahwa stabilitas oksidasi lemak dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, seperti komposisi asam lemak, kandungan dan aktivitas prooksidan, iradiasi, suhu, oksigen, luas permukaan yang kontak dengan oksigen, tingkat dan metode pengolahan serta kondisi penyimpanann.

Tabel 2. Hasil Pengujian pada Ikan Manyung Asap

Parameter	Metode Tungku (MT)				Metode Asap Cair (MAC)			
	H ₀	H ₂	H ₄	H ₆	H ₀	H ₂	H ₄	H ₆
PV (ml Eq/Kg)	58,5 \pm 7,07 ^{Aa}	23,5 \pm 2,82 ^{Ab}	16,5 \pm 1,41 ^{Ab}	16,5 \pm 1,41 ^{Ab}	20,5 \pm 7,07 ^{Ba}	13,5 \pm 2,82 ^{Bb}	12,5 \pm 1,41 ^{Bb}	14,5 \pm 1,41 ^{Bb}
TBA (mg Eq/Kg)	2,87 \pm 0,04 ^{Aa}	2,19 \pm 0,14 ^{Aa}	4,51 \pm 0,18 ^{Ab}	6,27 \pm 0,01 ^{Ac}	0,45 \pm 0,50 ^{Ba}	1,41 \pm 0,38 ^{Ba}	3,52 \pm 0,33 ^{Bb}	5,26 \pm 0,14 ^{Bc}
TVBN (mg N/100g)	51,7 \pm 0,69 ^{Aa}	58,5 \pm 1,01 ^{Ab}	63,44 \pm 0,93 ^{Ac}	70,3 \pm 0,72 ^{Ad}	46,21 \pm 0,79 ^{Ba}	52,36 \pm 0,45 ^{Bb}	59,34 \pm 0,96 ^{Bc}	65,78 \pm 0,48 ^{Bd}
Kadar Protein (%)	31,72 \pm 1,18 ^{Aa}	28,14 \pm 1,99 ^{Aa}	24,2 \pm 1,07 ^{Ab}	19,34 \pm 0,82 ^{Ac}	33,24 \pm 0,83 ^{Ba}	31,36 \pm 0,65 ^{Ba}	26,36 \pm 0,93 ^{Bb}	22,4 \pm 0,94 ^{Bc}
PLG (%)	22,56 \pm 0,96 ^{Aa}	20,07 \pm 0,43 ^{Ab}	17,3 \pm 0,77 ^{Ac}	13,4 \pm 0,70 ^{Ad}	23,4 \pm 1,06 ^{Ba}	21,18 \pm 0,83 ^{Bb}	18,56 \pm 1,89 ^{Bc}	17,33 \pm 0,72 ^{Bd}
Lisin (%)	0,197 \pm 0,00 ^{Ba}	0,195 \pm 0,00 ^{Ba}	0,208 \pm 0,00 ^{Bb}	0,190 \pm 0,00 ^{Bc}	0,262 \pm 0,00 ^{Aa}	0,260 \pm 0,00 ^{Aa}	0,256 \pm 0,00 ^{Ab}	0,251 \pm 0,00 ^{Ac}

Keterangan: *notasi dengan huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada faktor metode pengasapan

*notasi dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada faktor lama penyimpanan



Semakin lama waktu penyimpanan, maka nilai bilangan peroksida makin rendah. Hal ini dikarenakan asap mengandung fenol yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, oleh karena itu kedua metode pengasapan yaitu metode tungku dan asap cair pada ikan manyung asap terbukti dapat menekan laju kenaikan bilangan peroksida selama penyimpanan, namun nilai bilangan peroksida yang lebih rendah diperoleh pada ikan manyung asap metode asap cair. Menurut Kochhar *et al.*, (1990), Antioksidan primer (umumnya senyawa fenolik) bekerja sebagai pemberi atom hidrogen pada radikal lipid (R^* , ROO^*) dan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipid.

Nilai PV pada ikan manyung asap metode tungku berkisar antara $58,5 \pm 7,07$ - $16,5 \pm 1,41$ ml Eq/kg, sedangkan pada ikan manyung asap metode asap cair berkisar antara $20,5 \pm 7,07$ - $14,5 \pm 1,41$ ml Eq/Kg. Nilai awal PV pada hari ke-0 dari kedua metode tidak sesuai dengan standar. Hal ini mengacu pada pernyataan Sanger (2010) bahwa bilangan peroksida suatu bahan pangan yang melebihi 10-20 ml Eq/Kg kemungkinan besar sudah ditolak konsumen. Namun nilai PV keduanya mengalami penurunan selama penyimpanan karena efektifitas asap sebagai antioksidan, selain itu karena senyawa hidroperoksida selama reaksi oksidasi bersifat tidak stabil dan mudah terdekomposisi salah satunya menjadi produk oksidasi selanjutnya yaitu malonaldehida, sehingga nilai PV mengalami penurunan selama penyimpanan. Menurut Fernandez *et al.*, (1997), hidroperoksida secara cepat mengalami dekomposisi lebih lanjut untuk membentuk berbagai produk sekunder antara lain aldehida seperti pentanal, heksanal, 4-hidroksinonenal dan malondialdehida.

C. TBA

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan metode pengasapan (tungku dan asap cair) selama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) serta terdapat interaksi antara kedua perlakuan tersebut terhadap nilai TBA ikan manyung asap.

Nilai TBA ikan manyung asap metode asap cair selama penyimpanan lebih rendah sebesar 1,3 mg Eq/Kg jika dibandingkan dengan ikan manyung asap metode tungku, hal ini sama dengan hasil uji PV ikan manyung asap yang didapat dari kedua metode tersebut. Perbedaan nilai ini kemungkinan juga disebabkan oleh efektifitas sifat antioksidan asap cair serta metode pengasapan asap cair yang lebih efektif. Menurut Girrard (1992), komponen antioksidatif asap adalah senyawa fenol yang bertindak sebagai donor hidrogen dan biasanya efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat reaksi oksidasi. Menurut Daun (1979), sifat antioksidatif asap disebabkan oleh fenol titik didih tinggi terutama 2,6 dimetoksifenol, 2-6 dimetoksi-4-metilfenol dan 2-6-dimetoksi-4-etilfenol. Fenol bertitik didih rendah menunjukkan sifat antioksidatif yang lemah. Pszczola (1995), menyatakan derivat senyawa fenol dalam asap cair yang juga bersifat antioksidatif adalah pirokatekol, hidroquinon, guaikol, eugenol, isoeugenol, vanilin, salisilaldehid, asam 2-hidroksibenzoat dan asam 4-hidroksibenzoat.

Nilai TBA pada ikan manyung asap metode tungku berkisar antara $2,87 \pm 0,04$ - $6,27 \pm 0,01$ mg Eq/Kg. Sedangkan pada ikan manyung asap metode asap cair memperoleh nilai TBA yang berkisar antara $0,45 \pm 0,50$ - $5,26 \pm 0,14$ mg Eq/Kg. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa pada hari ke 4 nilai TBA dari kedua metode pengasapan ikan manyung asap sudah melebihi standar yang diperbolehkan untuk dikonsumsi. Hal ini mengacu pada penelitian Yanti dan Rochima (2009), menyatakan bahwa batas tertinggi nilai TBA untuk produk yang masih bisa dikonsumsi oleh manusia sebaiknya kurang dari 3 mg malonaldehida/Kg.



D. TVBN

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan metode pengasapan (tungku dan asap cair) selama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai TVBN ikan manyung asap namun tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan tersebut.

Nilai TVBN ikan manyung asap metode asap cair lebih rendah jika dibandingkan dengan metode tungku. Efektifitas asap cair yang mengandung fenol dan asam lebih banyak diserap oleh ikan manyung melalui perendaman dengan konsentrasi 5% selama 30 menit dan dilakukan pengeringan dengan suhu secara bertahap 40-80°C menggunakan oven, sedangkan pada metode tungku pengasapan dilakukan dengan cepat ± 30 menit, sehingga penetrasi asap ke dalam daging kurang. Hal ini akan berpengaruh terhadap jumlah mikroba pada daging ikan yang nantinya dapat memperlambat penguraian protein. Menurut Setiaji *et al.*, (2006) kelompok terpenting dari senyawa dalam asap cair meliputi fenol, karbonil, asam, furan, alkohol, ester, laktan dan hidrokarbon aromatik polisiklik. Dua senyawa utama dalam asap cair yang diketahui mempunyai efek bakterisidal atau bakteriostatik adalah turunan fenol dan asam organik yang dalam kombinasi keduanya, gabungan senyawa tersebut bekerja sama secara efektif untuk mengontrol pertumbuhan mikrobia. Adanya senyawa turunan fenol dan asam organik yang ada dalam asap cair inilah yang dimungkinkan berperan dalam menghambat proses pembusukan ikan yang terjadi dengan jalan menekan pertumbuhan bakteri pembusuk yang ada.

E. Kadar Protein

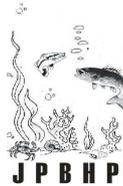
Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan metode pengasapan (tungku dan asap cair) selama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein ikan manyung asap namun tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan tersebut.

Nilai diatas menunjukkan bahwa kadar protein ikan manyung asap metode asap cair lebih tinggi 2,5% jika dibandingkan dengan ikan manyung asap metode tungku. Hal ini terlihat dari tekstur daging ikan manyung metode asap cair lebih kering daripada ikan manyung metode tungku. Hal tersebut dikarenakan pada metode asap cair digunakan pemanasan secara bertahap dengan suhu yang terkontrol sehingga produk matang secara menyeluruh. Menurut Sea Fish Industry Authority (SFIA) (1987) dalam Swastawati (2007), menjelaskan bahwa pengasapan ikan dilakukan dalam tiga tahap yaitu pada tahap pertama dengan suhu $\pm 30^\circ\text{C}$ untuk pengeringan bagian permukaan tubuh ikan, tahap kedua dengan suhu $\pm 50^\circ\text{C}$ untuk mencapai setengah matang, dan tahap ketiga dengan suhu sampai $\pm 80^\circ\text{C}$ untuk mencapai kematangan penuh. Selanjutnya pada pengasapan yang dilakukan dengan suhu tinggi juga dapat menyebabkan hasil produk yang kurang baik, karena permukaan daging akan mengeras sementara cairan pada bagian dalam tubuh ikan menjadi terhalang penguapannya sehingga menyebabkan terjadinya peristiwa "*case hardening*".

F. Protein Larut Garam

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan metode pengasapan (tungku dan asap cair) selama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai PLG ikan manyung asap serta terdapat interaksi antara kedua perlakuan tersebut.

Pada pengasapan metode asap cair digunakan pemanasan dengan suhu yang bertahap dan terkontrol yaitu 40-80°C, sedangkan pada metode tungku pemanasan



langsung menggunakan suhu yang tinggi yaitu diatas 80°C. Hal ini sesuai dengan pendapat Randal dan Bratzler (1970), bahwa pengasapan dengan penambahan pemanasan berpengaruh terhadap perubahan komposisi protein. Diketahui bahwa pengasapan dapat menurunkan protein nitrogen myofibrilar dan sarkoplasma. Menurut Jacob *et al.*, (2008), Pengaruh pemanasan menyebabkan protein terdenaturasi, sehingga protein myofibril kehilangan sifat fungsionalnya. Sebagian protein myofibril akan terlarut selama pemanasan berlangsung diakibatkan adanya pengaruh suhu tinggi (100 °C) yang digunakan, namun jumlah yang terlarut tidak sebanyak pada protein sarkoplasma, hal ini dikarenakan sifat umum dari protein miofibril adalah protein yang larut dalam larutan garam. Selain itu menurut Gujral, *et al.*, (2002), proses yang terjadi selama pemasakan daging menyebabkan perubahan-perubahan pada hubungan antara protein-protein myofibril dan jaringan ikat. Kenaikan suhu pada potongan daging menyebabkan protein myofibril dan jaringan ikat mengalami denaturasi pada tingkatan yang berbeda. Nilai PLG dari kedua metode menurun seiring lamanya waktu penyimpanan.

G. Lysin (*Available Lysine*)

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan metode pengasapan (tungku dan asap cair) selama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai lisin ikan manyung asap serta terdapat interaksi antara kedua perlakuan tersebut.

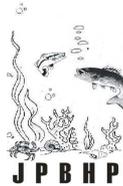
Berdasarkan hasil diatas dapat dilihat bahwa nilai *available lysine* ikan manyung asap metode asap cair cenderung lebih tinggi 0,06% jika dibandingkan dengan nilai lisin ikan manyung asap metode tungku. Lysin merupakan asam amino esensial yang paling peka terhadap suhu dan lama pemanasan, oleh karena itu lama pengasapan berpengaruh terhadap berkurangnya lisin. Hal ini sesuai dengan pendapat Sikorski (2004), proses pengasapan dapat menyebabkan penurunan daya cerna dan nilai biologis protein ikan. Efeknya tergantung pada suhu dan lama pemanasan, pemanasan berkepanjangan dengan suhu yang tinggi dapat menyebabkan hilangnya beberapa asam amino yang mengandung sulfur dan residu lisin dalam protein. Selain itu menurut Kolodziejska *et al.*, (2004) bahwa untuk memperoleh kualitas nutrisi (lisin) ikan asap yang baik pada pengasapan panas adalah suhu pengasapan tidak boleh diatas 60°C.

KESIMPULAN

1. Kedua metode pengasapan (tungku dan asap cair) terbukti dapat memperlambat oksidasi lemak dan mempertahankan kualitas protein selama penyimpanan 6 hari.
2. Dalam hal oksidasi lemak, nilai PV kedua metode mengalami penurunan selama penyimpanan sebaliknya nilai TBA kedua metode mengalami peningkatan. Metode asap cair menunjukkan hasil lebih baik dalam memperlambat oksidasi lemak jika dibandingkan dengan metode tungku.
3. Berdasarkan parameter kualitas protein, nilai TVBN mengalami peningkatan selama penyimpanan sedangkan kadar protein, PLG dan Lysin mengalami penurunan. Metode asap cair menunjukkan hasil lebih baik dalam mempertahankan kualitas protein jika dibandingkan dengan metode tungku.

SARAN

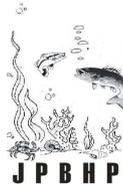
1. Perlu adanya penyuluhan yang intensif ke unit usaha atau para pengolah ikan asap tentang pengolahan ikan asap yang baik dan benar, serta pengenalan tentang penerapan asap cair pada masyarakat pengolah.



2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan kedua metode pengasapan (metode tungku dan asap cair) terhadap parameter mikrobiologis dan fisikokimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara, Jakarta
- Afrianto dan Liviawaty, 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan, Kanisius, Yogyakarta.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1990. *Official Methods on Analysis*. 18th ed. Benjamin Franklin. Washington DC. USA.
- Apriyantono, A., Fardiaz D., Budiono S dan Y. Sedarnawati. 1989. Petunjuk Prosedur Analisis Pangan. PAU Pangan Dan Gizi IPB, Bogor
- Badan Standar Nasional. SNI. 01-2346-2009. Pengujian Organoleptik. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Badan Standar Nasional. SNI. 01-2347-1991. Metode Pengujian Kimia Produk Perikanan Analisa Angka Peroksida. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Basmal, J., Bagus S. B., Utomo dan Taylor KDA. 1997. Pengaruh perebusan, penggaraman dan penyimpanan terhadap penurunan kandungan lisin yang terdapat dalam ikan pindang. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 3(2):54-62.
- (2008). *Identification and safetytest on liquid smoke from coconut shell for food product*. Indonesian Journal of Agricultural Post harvest Research, 5(1):32-40.
- Chamidah, A., Tjahyono, A dan Rosidi, D. 2000. Penggunaan Metode Pengasapan Cair dalam Pengembangan Ikan Bandeng Asap Tradisional. *Jurnal Ilmu-ilmu Teknik*. Vol 12 No.1.
- Cornell, J.J. 1975. Control of Fish Quality Fishing. New Book Ltd. London.
- Goktepe, I. dan Moody, M. W. (1998). *Effect Of Modified Atmosphere Packaging On The Quality Of Smoked Catfish*. *Journal of Muscle Foods*, 9, 375–389.
- Go´mez-Guillen, M. C., Montero, P., Hurtado, O., dan Borderias, A. J. (2000). *Biological Characteristics Affect The Quality Of Farmed Atlantic Salmon And Smoked Muscle*. *Journal of Food Science*, 65, 53–60.
- Goulas, A.E dan Kontominas M.G. 2005. *Effect Of Salting And Smoking-Method On The Keeping Quality Of Chub Mackerel (Scomber Japonicus): Biochemical And Sensory Attributes*. *Food Chemistry* 93 (2005) 511–520.
- Guillen, M. D., Manzanos M. J dan Ibargoitia M. L. 2001. *Carbohydrate And Nitrogenated Compounds In Liquid Smoke Flavorings*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49: 2395–2403.
- Gujral, H.S., A. Kaur, N. Singh dan N.S. Sodhi. 2002. *Effect of Liquid Whole Egg, Fat and Textured Soy Protein on the Textural and Cooking Properties of Raw and Baked Patties from Goat Meat*. *Journal of Food Engineering*. 53 (4) : 377-385.
- Hultmann, L., Rora, A. M., Steinsland, I., Skara, T., & Rustad, T. (2004). *Proteolytic Activity And Properties Of Proteins In Smoked Salmon (Salmo Salar) Effects Of Smoking Temperature*. *Food Chemistry*, 85, 377–387.
- Jacob, A.M., Narendra W.C. & Nurjanah. 2008. Perubahan Komposisi Protein dan Asam Amino Daging Udang Ronggeng (*Harpiesquilla raphidea*) Akibat Perebusan. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. Vol XI No 1.



- Keating, G.A. dan K.T. Bogen. 2001. *Methods for Estimating Heterocyclic Amine Concentrations in Cooked Meats in The US Diet*. Food and Chemical Toxicology. 39 (1) : 29-43.
- Kochhar, S.P., A. Kunugi dan T. Kurechi. 1990. *Detection, estimation and evaluation of antioxidants in food systems*. Di dalam B.J.F. Hudson, editor. Food Antioxidants. Elsevier Applied Science, London.
- Kolalowska A. 2003. *Lipid Oxidation In Food Systems*. CRC Press. Washington DC.
- Kolodziejaska, I., C. Niecikowska, E., Z. Sikorski, & A. Kolakowska. 2004. *Lipid Oxidation And Lysine Availability In Atlantic Mackerel Hot Smoked In Mild Condition*. Bulletin of the Sea Fisheries Institute, vol. 161, pp. 15 - 27.
- Kristinsson, H.G., Crynen S. dan Yagiz Y. 2008. *Effect of Filtered Wood Smoke Treatment Compared to Various Gas Treatments on Aerobic Bacteria in Yellowfin Tuna Steaks*. LWT-Food Science and Technology 41:963-976.
- Laksmanan, R., Piggott, J. R., & Paterson, A. (2003). *Potential Application Of High Pressure For Improvement In Salmon Quality*. Trends in Food Science and Technology, 14, 354–362.
- Lund, K. E. & Nielsen, H. H. (2001). *Proteolysis In Salmon (Salmo Salar) During Cold Storage: Effects Of Storage Time And Smoking Process*. Journal of Food Biochemistry, 25, 379–395.
- Martinez, O., J. Salmero´ n., M.D. Guille´ n & C. Casas. 2010. *Effect of freezing on the physicochemical, textural and sensorial characteristics of salmon (Salmo salar) smoked with a liquid smoke flavouring*. LWT - Food Science and Technology 43 (2010) 910–918.
- Mates, J. m. 2000. *Interrelationship between oxidative damage and antioxidant enzyme activities: an easy and rapid experimental approach*. Biochemical Education ; 28: 93-95.
- Min, D. B. and Boff J. M. 2002. *Lipid Oxidation of Edible Oil*. Marcel Dekker. Inc. New York.
- Pendit BU. 1996. Metabolisme oksigen dan toksisitas oksigen. Dalam Marks DB, Marks AD, Smith CM. Biokimia Kedokteran dasar sebuah pendekata klinis. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC: 321-333.
- Scrimgeour, C. 2005. *Chemistry of Fatty Acids*. Bailey’s Industrial Oil and Fat Products. Sixth Edition. Six Volume Set Edited by Fereidoon Shahidi. Copy right John Wiley & Sons. Inc. Scotland.
- Setiawan, I., P. Darmadji & B. Rahardjo, 1997. Pengawetan Ikan dengan Pencelupan dalam Asap Cair. Seminar Nasional Teknologi Pangan. Yogyakarta.
- Sikorski, Z. E. 2004. *The Effect Of Processing On The Nutritional Value And Toxicity Of Foods*. [In:] Toxins in Foods. W. D¹browski and Z.E. Sikorski (eds.). CRC Press, Boca Raton, Florida: 287-312.
- Soedarto dan Siswanto H. P. 2008. Respon Kualitas Bandeng (*Chanos-chanos*) Asap Terhadap Lama Pengeringan. Berkala Ilmiah Perikanan Vol 3 No.1. 5 hlm.
- Sudarmadji, S., Bambang H. dan Suhardi. 2003. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Swastawati, F., E. Susanto., B. Cahyono & W. A. Trilaksono. 2012. *Sensory Evaluation and Chemical Characteristics of Smoked Stingray (Dasyatis Blekeery) Processed by Using Two Different Liquid Smoke*. International Journal Of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics, Vol. 2, No. 3. 5 hlm.